

稻胡麻葉枯病豫防法としての 粃種の温湯浸漬

農學得業士 西 門 義 一

一、緒 言

余は稻熱病に就きて實驗中、稻熱病菌は粃種よりも傳播するや否やを檢し、其豫防上粃種消毒の效果如何を調査したり。其結果稻熱病菌は粃種よりも傳染すれども其程度は一般に甚だしからず、從つて單に稻熱病豫防の爲めの粃種消毒は賞揚するに足らざるが如し。然るに稻の胡麻葉枯病菌は粃種によりて傳染する機會甚だ多く而も岡山縣を始め中國地方の諸縣下には此被害の特に甚だしきことを見出せり。依りて胡麻葉枯病豫防の一法として粃種の消毒に關し實驗を開始せり。即ち大正五年以來三宅忠一氏と共に、温湯、硫酸銅液、漂白粉液、フォルマリン液、昇汞水等を用ひて粃種の消毒を行へり。先づ粃種の温湯浸漬と稻胡麻葉枯病發生との關係より記述せん。

二、稻胡麻葉枯病菌の 傳播方法

稻の胡麻葉枯病は我稻作上最も重要な病害の一にして當岡山縣下に於ても年々多大の發生をなす。先づ苗代に於ては苗の九割内外、年によりて苗の全部は多少宛本病の被害を受け完全なる無被害苗を求むるは甚だ困難なることあり。本田に於ても、其發生の程度は敢て苗代に於けると異ならず。

抑々本病は明治二十五年堀正太郎博士の初めて稻穗の上に發見せられたるものにして、明治三十二年頃には、岡山、廣島、香川、兵庫、鳥取、島根等中國の諸縣下并に福岡、佐賀、熊本等の北九州の諸縣下に流行をなしたることあり。

當時靜岡縣下に發生せし本病は、農學士黒澤良平

氏によりて苗焼病として、農學士伊東一二氏によりて稻條斑病の名を以て報せられたり。其後堀正太郎博士は本病につき詳細なる研究をなし、稻葉枯病と題して發表せり。博士は本病が繡形菌屬の一新種によりて起ることを發見し、之を「ヘルミントスポリウム、オリゼイ」と命名せり。此稻葉枯病として發見せられたる病害の内、其後、博士は更に「ヘルミントスポリウム、オリゼイ」菌による病害を稻胡麻葉枯病「パチルス、オリゼイ」菌によるものを稻白葉枯病「スクレロスボラ、マクロスボラ」菌によるものを稻の黃斑性萎縮病と稱し、互に別個の病害とせられたり。

其後(大正五年)原攝祐氏は稻胡麻葉枯病菌は又スルガビエ及モチキビにも寄生するものなりと記載し且つ本病菌の糶に生せるものは翌春四月にても充分發芽性を俱有せるを認め、種子の消毒を推奨せり。静岡縣農事試驗場の報告(大正五年)には、苗代に於ける稻胡麻葉枯病豫防の目的にて、糶種を「フオルマリン」液、冷水溫湯浸法、石灰硫黃合劑等にて處理せる結果を載す。「フオルマリン」液處理のみは多少有効なりしが、他は効果を見得ざりしと。

上述の如く、稻胡麻葉枯病菌は糶より子苗に傳染するものとして記載せられ、實際秋季稻の登熟する頃には、糶種の「ヘルミントスポリウム」菌によりて侵害されたるもの甚だ多く、之が翌春發病の源たるべしとは普通に想像せらるゝ處なり。然れども此糶の表面に着生せる「ヘルミントスポリウム」菌は果して、苗に胡麻葉枯病を起すものなりやに就きて余は左記の試験を行ひ、糶種より傳播する事并に糶種の消毒によりて其發生を減少せしめ得るの事實を確かむるを得たり。

余は直徑六分位の試験管に少量の川砂を充し「クノラブ」氏處方の培養液を適當に加へ、綿栓を施し之を蒸氣殺菌釜にて消毒せり。此消毒せる試験管百本をとり、此に普通苗代に下種す可き糶種二粒宛を其儘殺菌白金耳にて蒔付けたり。之を攝氏二十度乃至二十五度の明所に保ち糶を發芽生育せしめたり。而して二週間餘にして其結果を調査したるに、蒔付けたる糶全体の五分は發芽せず、又發芽したるものの内全体の八割三分は健全なりしが、一割二分は胡麻葉枯病の害を被れり。右の被害苗を生ぜし原因は糶種と共に試験管内に浸入し來れる病菌の孢子若し

くは菌絲に歸せざる可からず。即ち粃種の一割二分には、其表面又は内部に、本病菌の孢子又は菌絲の存在せし事を知る。

果して、粃に存在せる孢子若しくは菌絲によるものとすれば、消毒によりて其害を軽減し又は絶滅する事を得るや否やに就きて實驗せり。稻養汁寒天培養基（此は稻を細判し之に重量五倍量の水を加へ、半時間乃至一時間煮沸し、其養汁を濾別し之に二「パーセント」の割合に寒天を加へ煮沸し殺菌したるものなり）に扁平基養したる「ヘルミットスポリウム、オリゼイ」菌の孢子を集め、容積にて百倍位の水を加へて胞子液を作り、之に貯藏しおきたる前年産神力種の粃種を浸し粃種に病菌を接種せり。斯くの如き粃種一粒宛を、上述の如く消毒せる試験管百本に蒔付けたり。同時に此の病菌を接種せる粃を、「フオルムアルデヒド」の「パーセント」液に一時間浸し消毒したる後、他の消毒試験管百本に一粒宛蒔付けたり。其後三週間程して結果を觀測したり。即ち次の如し。

接種したる粃を其儘消毒を施さずして、蒔付けたるものにては、全數百に對して、未發芽數三十六

發芽數六十四、内健全苗數三十八。

之に反して接種したる粃を消毒して蒔付けたるものにては、同じく百に對して、未發芽數十五、發芽數八十五、内健全苗數八十。

此兩者の結果を比較するに、未發芽の粒數は無消毒區にては消毒區の二倍以上なり。此事實より未發芽粃の大部分は菌類の害を破れる結果なることを認め得。發芽したる苗の被害の數も無消毒區は消毒區の五倍に及ぶ。同じく外見上病斑を見る能はずして健全苗として記したる苗にても、無消毒區の苗は消毒區の苗に比して其生育甚だ不良なるの事實を認めたり。

是によりて是を見れば、稻胡麻葉枯病は粃より苗に傳播するものにして、消毒によりて其被害を軽減し得る事は明らかなり。勿論土壤より來りて本病發生の源をなすものあるべしと雖、少くとも其一半は粃に着生せる菌絲又は孢子による。故に粃種に適當の處理を施せば少くとも或る程度迄は本病の發生を防止し得ることは明らかなり。

三、稻の胡麻葉枯病菌に及ぼす温度の影響

種子の消毒に溫湯を使用することは、初め麥類の黒穗病豫防の爲「エンセン」氏の明治二十年頃に發見したる處にして、氏は攝氏五十二度乃至五十六度の溫湯に種子を五分間浸漬すれば、其發芽力を害することなく胞子を殺滅し得ると稱せり。其後此溫湯浸法に關し、豫め冷水に浸漬して後溫湯に浸す時は其殺菌性の著しく高まる事實を見出したり。明治四十四年「ラブン」氏は麥類に寄生する「ヘルミントスポリウム」菌類に就きて廣汎なる研究を遂げ、其豫防上、殊に大麥の斑葉病の豫防法として、溫湯浸法を推奨せり。

余は稻胡麻葉枯病菌即ち「ヘルミントスポリウム、オリゼイ」菌に就きて、溫度の關係を調査したり。即ち稻葉又は稻稈上に寄生せる「ヘルミントスポリウム」菌を分離し純粹培養したるものを、稻養汁寒天培養基上に植付け培養し、此より胞子を取り之を水を容れたる試験管に加へ、よく振動攪拌して十分に混合したる後、三パーセントの葡萄糖液十銭を充したる試験管に、二白金耳量宛移植せり。斯くして略々同量の胞子を植付けたる試験管多數を作り、此を各十分間宛四十度より六十度迄の間の種々の溫度

の湯に浸漬し、其後本病菌の發育適當なる溫度（二十七度乃至三十度）に置きて、此胞子が發芽生育するや否やを檢したり。其結果五十度迄の湯に浸したる試験管の内には、常に胞子が發芽し繁殖し來る事實を認め得たれども、五十二度以上の湯に浸したるものには、其後胞子の發芽生育し來る事を認むる能はざりき。即ち本病菌の胞子の死滅溫度は攝氏五十二度乃至五十二度の間にあり。

次に發芽したる菌糸の溫度に對する性質を知らんとし、稻養汁寒天培養基上に培養、形成せしめたる本菌の胞子を取り、之を三角「コルベン」中の葡萄糖液に蒔付け、三日間三十度に培養し胞子を發芽せしめ直徑五耗内外の大きさに達したる菌叢を取り、之を試験管に移し種々の溫度の湯に浸して其死滅溫度を前同様にして檢したり。其結果四十八度又は其以下にては生存し、五十度以上にて死滅せり。

次に、本菌の胞子の發芽并に菌糸の發育に最も適當なる溫度を調査したるに、是は二十五度乃至三十度の間に殊に三十度に近き溫度なるが如し。尙十五度及三十五度にててもかなり良好なる繁殖をなす。摘要 胞子の死滅溫度五十度乃至五十二度、發芽

せる胞子の死滅温度は四十八度乃至五十度、菌の發育に對する最適温度二十五度乃至三十度。

四、粃糧の發芽に及ぼす 温湯浸漬の影響

種子の高温に對する性質は頗る古くより知られたる事實にして「ハーベルランド」氏は文久三年既に乾燥したる種子は攝氏百度に四時間曝すも被害を見ずといへり。「デクリン」氏は種々の植物の種子を高温に曝し、燕麥ホソムギ等は少くとも百度の温度に堪へ、ムラサキムマゴヤシの種子は百度に一時間と更に百二十一度に一時間曝露するも、其發芽力を失はずと稱す。近年永井威三郎氏は粃或は米は共に、完全に乾燥したるものならば九十七度乃至九十八度に二時間曝露するも、尙九割四分乃至九割七分の發芽歩合を見たり。然れども氣乾狀態のものを同様に處理すれば全く發芽せずと。玉蜀黍は充分乾燥せるものにて尙此温度にて被害あり。

又「ユスト」氏は既に明治十年頃種子の温度に對する抵抗性は、乾燥の度合の進むに従ひて増加すと稱す。近年「ワゴナー」氏は大根の種子の高温に對

する抵抗性は、加熱初期の含水量に反比例すと稱す。而して粃種の消毒に當りては、其温度に對する抵抗性を豫め定めおく要あり。乃ち余は此点に就き少く實驗を試みたり。

浸種せる粃種の温度に對する抵抗性 大正六年四月末前年當研究所産の神力の粃種（鹽水撰を行ひ比重一、一三以上のものを使用せり）を、氣温（平均十五度）にて六日間清水に浸したる後、一區百粒宛の十區に分ち之を攝氏五十度、五十二度半、五十五度、五十七度半及六十度の温湯に各十分、二十分浸したり。後之を發芽器に蒔付けたり。發芽器は長さ五寸五分幅四寸餘、深さ五六分の白色磁製の長方形の皿にして之に川砂二十匁を容れ之を潤ふに足る水を加へ、砂の表面を平坦にし此を四區劃に分ち一區劃に百粒宛一皿に四百粒を蒔き付けたり。後、皿は硝子板にて被ひ、適當の温度にて發芽せしめたり。其後發芽の模様を檢したるに其結果は次の如し。

五十度の温湯に十分間浸したるもの及同じく二十分間浸したるもの並に五十二度半に十分間浸湯したるものは百粒全部發芽せり。

五十二度半に二十分間浸したるものは百につき八

十一粒。

五十五度に十分間浸湯したるものは四十九粒、同じく二十分間浸湯したるものは二十八粒發芽せし。

五十七度半及六十度の温度に浸湯したるものは十分間浸湯并に二十分間浸湯區共に少しも發芽せざりき。

右は攝氏十五度にて六日間浸水したる粳につき此の結果なるが、次の實驗に於ては豫め約十五度の水に二十四時間浸種したる粳を攝氏五十二度、五十三度、五十四度及び五十五度の温湯に各五分間及十分間浸したるものを前述の如くして蒔付けたり。斯かる實驗を數回繰返したるが、其結果によれば一晝夜間浸水したる粳は、之を五十三度に十分間處理するも、發芽に少しも惡影響なき事を知れり。

粳種の浸水の有無と其後の粳種の温度に對する抵抗性 一般に種子の温度に對する抵抗性は、其中の含水量によりて大差あることは前述の如し。而し殺菌の目的を達する爲めには、豫め之を浸水し後所定の温湯に浸す方有効なることは從來麥類の黑穗病及斑葉病等に就きて稱導せられたる處なり。故に余

は稻の胡麻葉枯病菌の豫防法として粳種を温湯にて處理するに當りては豫め浸水したる粳と然らざる粳とは如何なる差ありやに就きて實驗せり。

大正六年十月前年當研究所産の三成坊種（鹽水撰を行ひ比重一、一六以上の粳を用ひたり）の貯藏せし氣乾の粳を一區四百粒宛として十六區作り五十一度、五十二度、五十三度、五十四度及五十五度の温湯に各五分、十分及十五分間宛浸し後前述の如く發芽器に蒔付たり。其結果の内發芽歩合（四百粒の平均）を述べれば、何れも九割六分五厘或は其以上の發芽歩合を示し比較用の標準處理區最も不良にして九割四分を示せり。

次に前同様の粳種を豫め二十度内外の水に一晝夜浸水し後前と全く同じ方法にて温湯浸を行ひ其後の發芽狀態を調査せり。其結果は五分間浸湯したるものにては、五十一度より五十五度まで何れの温度にても大凡九割六分以上の發芽を示せり。又十分間并に十五分間浸湯したるものにては湯が五十四度又は其以下なれば其發芽は前と異らず。然れども五十五度十分浸湯のものは九割一分五厘、五十五度に十五分浸湯のものは八割四分五厘の發芽を示せり。

此二つの實驗の結果を比較するに、豫め冷水に浸漬せる粳種は五十五度に十分又は十五分間浸漬すれば其發芽歩合は減少するも、豫め浸水せざりしものは少しも發芽に惡影響なし。

浸種用水の温度并に其浸水時間と其後の粳の温度に對する抵抗性との關係　粳種の温湯に浸漬前冷水に浸す時は、其温湯に對する抵抗性を減ずることを知りたれども、粳種の吸水の程度は浸水の時間及其水温によりて大差あるものなり。従ひて粳の高温度の害に對する感受性にも差ある可きなり。予は此點に就きて浸種用水の温度及浸水時間と其後の處理に對する粳種の抵抗性との關係を明らかにせんと企てたり。

先づ三成坊種の粳種（比重一、一六）千六百粒宛を取り之を各々

二十七度乃至三十度の水に六時間、十二時間及二十四時間。

十八度乃至二十二度の水に各六時間、十二時間、二十四時間及四十八時間。

七度乃至十二度の水に二十四時間、四十八時間及七十二時間。

浸水したる後各を四分し、其分ちたる一部分即ち四百粒宛を一區として、五十二度及五十四度に五分間及十分間宛浸湯したり。而して各區其處理の後には發芽皿に蒔付けたり。尙此外に比較用の區を作りたり。右の結果の概要を述べれば五十四度の湯に浸漬したる粳の外は凡て九割五分以上の發芽歩合を示せり。今此實驗にて發芽歩合の最も不良なりしものより順次に述べれば次の如し。

(一) 七乃至十二度にて七十二時間浸水した後、五十四度にて十分間浸湯したる粳（其發芽歩合六割七分）。

(二) 二十八乃至三十度にて二十四時間浸水したる後、五十四度にて十分間浸湯したるもの（其發芽歩合七割九分）。

(三) 十八度乃至二十二度にて二十四時間浸水したる後、五十四度にて十分間浸湯したるもの（其發芽歩合八割六分）。

(四) 十八度乃至二十二度にて四十八時間浸水した後、五十四度にて十分間浸湯したるもの（其發芽歩合八割七分八厘）。

(五) 七度乃至十二度にて七十二時間浸水したる後

五十四度にて五十分間浸湯したるもの（其發芽歩合九割四分五厘）。

摘要 以上粳種の發芽に及ぼす溫湯浸漬の影響に

就きこの實驗の結果を、總括して述べれば、

(一) 乾燥せる粳種を其儘溫湯に浸漬する場合には攝氏五十四度の溫湯に十五分間浸湯するも其發芽に惡影響なし。寧ろ無處理の物に比して發芽良好なり
(二) 豫め冷水に浸漬し然る後溫湯に浸漬したる場合には、粳種の溫度に對する抵抗性は減少す。

(三) 粳種を五十二度の溫湯にて十分間浸湯する場合には、豫備後浸水は十度内外の溫度にては七十二時間、二十度内外にては四十八時間、三十度内外にては二十四時間を超ゆれば發芽に有害なるべし。

(四) 粳種を五十四度の溫度にて五十分間浸湯する場合には、豫備浸水は十度内外の溫度にては四十八時間、二十乃至三十度にては二十四時間を超ゆれば、發芽に害あるべし。

(五) 粳種を五十四度に十分間浸湯する場合には、豫備浸水は十度内外にて四十八時間、二十度内外にて十六時間、三十度内外にて六時間を超ゆる時は、其發芽を害すべし。

五、粳種の溫湯浸漬に其消毒的効果

上記實驗の結果によれば、稻胡麻葉枯病菌は普通の状態に於ては、五十二度の溫度にては十分間に死滅し、發芽したるものは五十度と同時に死滅す。又粳は氣乾のものを其儘使用すれば五十四度に十分間乃至十五分間浸漬するも發芽に影響なし。豫め冷水に浸漬して後、溫湯に浸す場合には其溫度を多少低下せざるべからざるも、多くの場合には五十三度に十分間浸すも害なし。斯く本菌の胞子并に菌糸の死滅溫度と、粳の生活力を失ふ溫度との間にはかなりの差あるが如きも一般に胞子は單獨に存在せる時よりも、他物に附着せる時は、より高溫度に耐ゆるものの如し。故に溫湯浸漬を實施する場合に、其消毒的効果を知らんと欲し「ポット」及苗代にて次の如き實驗を行ひたり。

大正六年度の實驗 先づ「ホット」にて施行せし實驗の結果を掲げん。大正六年五月十四日神力種の粳種を浸水し（氣溫にて）翌日各五十三、五十四及五十五度の溫湯に五分及十分間浸漬せる後「ワダネル

氏「ホット」に蒔付けたり。其後約一ヶ月を経て六月十七日に至り、此ポットに生育せる苗の一部を抜き取り、其被害の割合を調査せり。即ち苗に病斑の存在するものと存在せざるものとを檢したり。其被害苗の全調査苗數に對する割合は、

五十三度五分間浸湯區は 一分三厘

五十四度五分間浸湯區は 二分五厘

五十五度五分間浸湯區は 二分二厘

五十三度十分間浸湯區は 三分九厘

五十四度十分間浸湯區は 四分三厘

五十五度十分間浸湯區は 被害完くなく

比較區の湯湯浸漬せざりしものは六割八分九厘

此の結果によれば、標準無處理區は約七割の被害あるに拘らず、温湯處理區は略々四分或は其以下にて浸湯處理の効果の著甚なるを認む。

圃場種即ち普通の苗代にも前述の處理を施したる粃を蒔付けたれど其結果は處理せるものと既處理のものとの間に判然たる差なかりき。

大正七年度の實驗 昨年度の實驗は不完の点ありし故、今回は其心付きたる處を改良し略々同様の實驗を繰返せり。大正七年五月八日五十二度及び五十

四度の温湯に五分間及十分間浸湯したる粃種を、ポット一個に二百五十粒宛（各區ポット二個宛）の割合にて蒔付けたり。同時に比較用の無處理のものを作れり。又同様に處理したるものを各一ポットに五百粒宛の割合にて蒔付けたるものをも作れり。其後約一ヶ月半を経て、苗の生育して植付に達したる頃其全部の苗を抜き取り被害の割合を調査せし結果は左の如し。

一、ポットに二百五十粒蒔付たる場合には

五十二度五分間浸湯區は 二割一分

同じく 十分間浸湯區は 四分

五十四度五分間浸湯區は 四分

同じく 十分間浸湯區は 六分

比較用の温湯浸漬せざりしもの四割五分

一、ポットに五百粒宛蒔付たる場合には

五十二度十分間浸湯區は 一割九分

五十四度十分間浸湯區は 七分

比較用の温湯浸漬せざりしもの七割九分

右の結果によれば粃の温湯浸漬を行ひたるものは行はざるものよりも其被害著しく減少す、又薄蒔の場合には、厚蒔の場合よりも其發病著しく少し。

次に圃場に於ける結果を見るに左の如し。「ボツト」に蒔付たると同様に處理せる粃種を、六月九日普通苗代に蒔付たり。斯くして生長したる苗七月一日に到りて檢査したるに同年は一般に發病極めて多く、温湯處理區并に無處理區共に殆んど無被害の苗を見ることを得ず。故に苗代の各區より五百本宛の苗を採取し、此五百本の苗に就きて其各苗の病斑數を一々調査せり、其結果の要点を述べれば

五十二度五分間浸湯區には一本の苗の病斑數の平均は十九個(病斑數の最少四、最多五十四)

五十四度五分間浸湯區には一本の苗の病斑數の平均は二十四個(病斑數の最少五、最多六十)

對照用無處理區は甲乙兩區共に一本の苗の病斑數の平均は三十七個(病斑數の最少七、最多九十八)是によりて見れば、温湯處理區并に無處理區共に被害あれども、温湯處理によりて其被害を甚だしく減少し得る事を知る。

六、摘 要

一、苗代に發生する稻胡麻葉枯病、一名稻の苗焼病の豫防上粃種消毒の效果の有無を研究せんとして

先づ粃種の温湯浸漬に就きて實驗を行ひたり。

二、無菌狀態の砂に粃種を蒔付けたる際にも、稻胡麻葉枯病を發生するが故に、本病發生の原因は少くとも其一半は、粃種より來れる本病原菌の胞子又は菌糸によらざるべからず。

三、故に粃種を消毒すれば、其發生を減少することを得。

四、胡麻葉枯病の胞子の死滅温度は五十乃至五十二度にして、五十二度に十分間處理すれば生活力を失ふ。同じく發芽したる胞子の死滅点は四十八乃至五十度なり。

五、乾燥したる粃(氣乾)を温湯に浸したる場合には、五十四度乃至五十五度の温度に十分乃至十五分間處理するも其發芽には大害なし。

六、豫め冷水に浸した後温湯に浸漬すれば、粃の温度に對する抵抗性を減少す。

八、攝氏十五度内外の水に浸種し、一週間を経たるものは、五十乃至五十二度の温湯に十分間處理するも被害を認めず。

九、實際問題としては、粃種を其播種期の温度にて約一晝夜浸水した後、五十二度に十分間、又は五十

四度に五分間、浸湯すれば稗の發芽に有害なる影響を及ぼす事なく、稗に附着せる稻胡麻葉病菌の胞子

又は菌糸を略々絶滅することを得。

(大正九年一月)

農民の自覺

農學博士 横井 時 敬

私は名譽ある大原君の事業の其記念日に當つて一場のお話をする事が出来たのを非常に欣幸とし又名譽とするものであります。今回の暴風雨は東京は幸にして大した事はなかつたけれども當地方の事は大凡新聞で承知しまして果して今日此所へ出てお話をする事が出来るかどうかといふ事を實は非常に氣遣つて居つた電報でもお伺ひしやうと思つて電信局へ行けば電報は郵便よりも遅いといふ。併し大抵の所は三十五六時間も経てば修理も出来る筈だといふし夫にもう三日も経つた事故大抵大丈夫と思つて出て來ましたら幸にして少しも遅れず豫定時間に着く

事が出来たのであります。あの風がもう二日も遅く吹いたならとても今日此所へ出る事は出来なかつたのですが、早く吹いた爲めに諸君に今日お目に掛る事が出来したのは、殆ど天佑であると思へられるのであります。而して私は大原君の事業の上にも天佑があつて、此事業の發展が世界に名を成す事、彼の英國のロースギルバート試験場の如く、否夫以上の成績を挙げられるやうに希望する次第であります。

此方では主に技術上に對して研究をされて居るさうですが、私は専ら經濟方面に向つて研究をして居